

PENURUNAN KADAR SENYAWA AROMATIS DARI HEAVY GAS OIL DENGAN PROSES EKSTRAKSI

Dyah Suci Perwitasari

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran" Jawa Timur

Jl. Raya Rungkut Madya – Gunung Anyar Surabaya 60294

E-mail : dyah@ftiupnjatim.ac.id

Abstrak

Heavy Gas Oil adalah merupakan bahan baku minyak solar yang digunakan untuk mesin disel. Salah satu sifat yang paling penting yang menunjukkan mutu dari minyak tersebut adalah *Cetane Index*-nya. *Cetane Index* ini dipengaruhi oleh kandungan senyawa aromatis dalam *Heavy Gas Oil*.

Penelitian ini dilakukan dengan mengekstraksi HGO dengan pelarut Dimethyl Sulfoxida, dengan variasi perbandingan campuran umpan (perbandingan solute dengan solvent umpan) dan suhu ekstraksi. Hasil ekstraksi dimasukkan kedalam corong pemisah untuk memasukkan rafinatnya. Rafinat dicuci dengan air panas berulang kali untuk menghilangkan salah satu yang berlebih dari campuran umpan (untuk menghilangkan salah satu dari solute atau solvent), sampai terlihat air cucian tersebut jernih. Kemudian dipanaskan sampai suhu sekitar 125°C.

Hasil penelitian dianalisa sifat-sifat fisisnya yang meliputi *Aniline Point*, *Specific Gravity*, *Index Bias*, *Viscositas Kinematic* dan *Warna*. Kondisi yang paling baik pada penelitian ini adalah perbandingan pelarut-umpan 1 : 1, suhu Ekstraksi 55°C, *cetane Index* 54,116, % CA (Kandungan Aromatis) 14,659 % CP (Kandungan Parafin) 32,143, % CN (Kandungan Naften) 53,198.

Pendahuluan

Semenjak diketemukannya mesin yang menggunakan bahan bakar minyak bumi sebagai sumber energinya, orang telah berusaha meningkatkan produksi bahan bakar minyak di seluruh dunia. Mulai saat ini kebutuhan energi yang berasal dari bumi terus meningkat dan akhir-akhir ini produksi minyak bumi menurun sehingga terjadi kenaikan harga minyak bumi di dunia. Akhirnya untuk jangka panjang orang telah berusaha melakukan penelitian ke arah penggantian energi minyak bumi dengan energi lain seperti energi yang berasal dari panas bumi, nuklir, panas matahari, batubara, dan lain-lain. Untuk jangka pendek orang berusaha mengurangi pemakaian bahan bakar bensin yaitu dengan menggantikan secara berangsur-angsur pemakaian motor-motor bensin dengan motor-motor diesel. Bahkan di beberapa negara telah berusaha melakukan penelitian kemungkinan pemakaian alkohol sebagai pengganti bensin.

Akhir-akhir ini penggunaan bahan bakar minyak solar diperkirakan meningkat terus akibat pembangunan di segala bidang terutama di bidang transportasi dan pembangkit tenaga (*power plant*) di seluruh Indonesia. Untuk masa-masa yang akan datang diperkirakan terlihat kecenderungan peningkatan penggunaan mesin-mesin diesel di Indonesia terutama sebagai pembangkit tenaga dan transportasi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat banyak dan pelaksanaan Pelita oleh pemerintah.

Peningkatan penggunaan mesin diesel terutama disebabkan oleh beberapa pertimbangan dari konsumen atau produsen mesin diesel. Pertimbangan tersebut antara lain atas dasar bahan bakar minyak solar jauh lebih murah dibandingkan dengan bensin, baik harga dalam negeri maupun harga internasional, di samping itu juga jika ditinjau dari segi teknis juga lebih menguntungkan dan ekonomis daripada motor bensin. Pertimbangan lain ialah bensin lebih banyak mengandung zat racun seperti aromatis, lead, timbal, karbon monooksida dan lain-lain, jika dibandingkan dengan minyak solar sehingga dapat membahayakan kehidupan.

Bahan bakar solar biasa disebut dengan *High Speed Diesel Oil* (HSD) atau *Automotive Diesel Oil* (ADO) dibuat dari fraksi kerosene, distilat dan gas oil yang digunakan untuk kendaraan bermesin diesel. Seperti halnya dengan produk-produk lain, maka untuk dapat memenuhi kebutuhan mesin diesel kendaraan bermotor dengan memuaskan, maka minyak solar perlu mempunyai sifat-sifat tertentu yang ditetapkan sedemikian rupa, sehingga tidak memberikan beban terlalu berat terhadap industri minyak. Sebab itu penelitian yang dilakukan di seluruh dunia dalam bidang ini terutama bertujuan untuk memperoleh suatu spesifikasi solar yang optimum yang dapat memenuhi kebutuhan mesin-mesin yang menggunakannya tanpa mengabaikan kepentingan perusahaan minyak yang membuat bahan bakar tersebut.

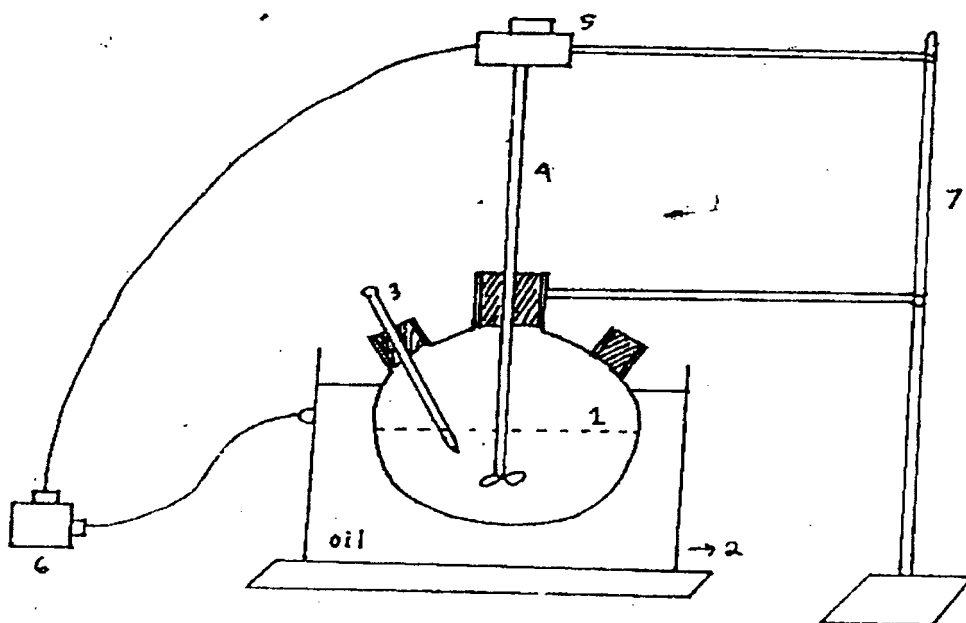
Penyusunan spesifikasi bahan bakar solar di suatu negara atau daerah perlu mempertimbangkan kepentingan konsumen yang akan mempergunakannya, di samping kepentingan industri minyak yang memproduksi karena dalam penyusunan spesifikasi minyak solar harus optimum dan komprehensif. Untuk dapat memenuhi semua kepentingan yang ada perlu mempunyai beberapa pengetahuan pokok tentang mesin-mesin diesel serta pengaruh masing-masing sifat bahan bakar solar tersebut terhadap performans motor. Kualitas

penyalaaan merupakan salah satu sifat yang penting pada bahan bakar diesel. Karena adanya senyawa aromatis dalam mesin diesel akan memperburuk kualitas penyalaaan. Tundaan penyalaaan (ignition delay) adalah salah satu ukuran sifat bahan bakar solar. Solar bermutu rendah mempunyai waktu tundaan nyala lebih lama, demikian pula sebaliknya. Untuk penentuan penentuan mutu bahan bakar solar ddapat pula dihitung dari karakteristik solar, umumnya dua kreteria yang dipakai yaitu indeks disel (diesel index) dan indeks sentana terhitung (calculated cetene index)

(Pembuatan komponen solar dikilang minyak ASEAN-Lembar Publikasi Lemigas Vol. 31. No. 3 1997/1998).

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstraksi dimethyl sulfoksida terhadap sifat-Sifat fisis Heavy Gas Oil. Dalam hal ini diteliti pengaruh perbandingan solvent dan solute serta suhu ekstraksi dan untuk mendapatkan bahan bakar solar yang lebih baik.

Peralatan dan Cara penelitian



Gambar Alat Ekstraksi

Keterangan gambar :

1. Labu leher tiga
2. Oil bath
3. Thermometer
4. Pengaduk
5. Motor Listrik
6. Stop kontak
7. Statif

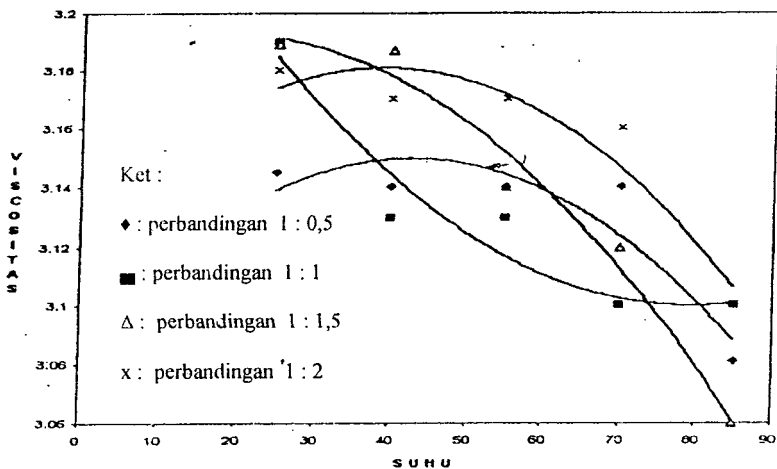
Ke dalam labu leher tiga dimasukkan HGO dan dimethyl sulfoxida dengan perbandingan yang sesuai dengan peubah berubah yang telah ditentukan (1 : 0; 1 : 0.5; 1 : 1; 1 : 1.5; 1 : 2), kemudian dilakukan ekstraksi dengan variasi suhu. Waktu kontak dihitung setelah tercapai suhu ekstraksi yang dikehendaki. Ekstraksi ini dilakukan berulang kali untuk pengujian peubah. Hasil ekstraksi dibiarkan beberapa saat dalam corong pemisah, sehingga lapisan ekstrak terpisah dari lapisan rafinat (dalam hal ini lapisan ekstrak di bagian bawah dan lapisan rafinat di bagian atas). Rafinat dicuci dengan air panas beberapa kali, kemudian dipisahkan dengan memasukkan ke corong pemisah. Didiamkan beberapa saat sampai terbentuk lapisan, kemudian lapisan airnya dibuang. Lapisan rafinat dicuci kembali sampai air cucian tersebut jernih. Rafinat yang sudah dicuci dipanaskan dengan suhu $\pm 125^{\circ}\text{C}$ untuk menghilangkan air bekas cucian yang masih tertinggal pada rafinat.

Lapisan ekstrak diregenerasi dengan menambahkan aquadest (dalam hal ini dengan perbandingan yang sama), kemudian diletakkan pada corong pemisah. Dibiarkan beberapa saat hingga terbentuk dua lapisan yaitu lapisan minyak dan lapisan dimethyl sulfoxida + aquadest. Lapisan minyak dibuang, kemudian dipanaskan sambil dilakukan pengadukan. Larutan dimethyl sulfoxida + aquadest disaring dengan kertas saring untuk menghilangkan lapisan minyak yang masih tertinggal, kemudian dipanaskan hingga suhu $\pm 140^{\circ}\text{C}$. Rafinat yang telah dipanaskan dilakukan uji analisa.

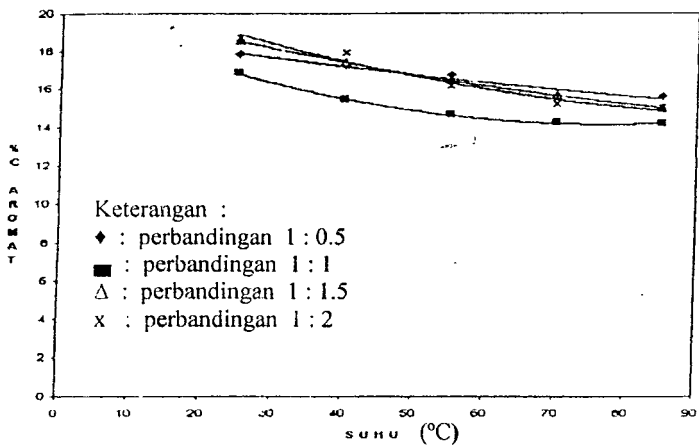
Hasil dan pembahasan

Gambar 2. menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu ekstraksi, kandungan aromatisasi di dalam rafinat semakin berkurang. Dengan berkurangnya kandungan aromatisasi maka nilai dari kelambatan menyala akan rendah. Apabila nilai dari kelambatan menyala rendah maka akan menunjukkan nilai viskositas kinematik yang tinggi sehingga akan memperbaiki pembakaran. Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu ekstraksi, maka senyawa aromatisasi yang terekstraksi juga semakin banyak, sehingga kandungan aromatisasi di dalam rafinat semakin berkurang yang akan menyebabkan kualitas penyalan semakin baik. Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu ekstraksi menyebabkan kandungan Naftena di dalam rafinat akan menurun yang akan menyebabkan kualitas penyalan semakin baik.

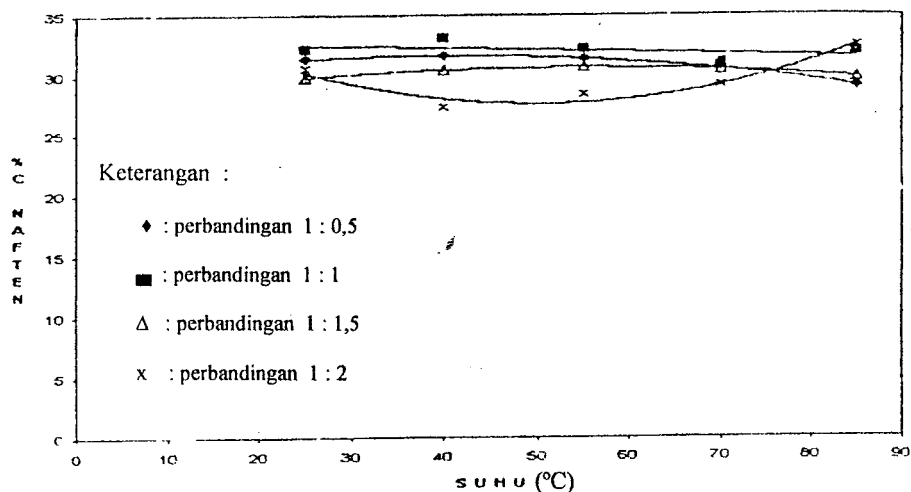
Gambar 5 menunjukkan semakin tinggi suhu ekstraksi, maka senyawa aromatisasi yang terekstraksi juga semakin banyak, sehingga kandungan aromatisasi di dalam rafinat semakin berkurang. Hal ini menyebabkan kandungan parafin di dalam rafinat semakin bertambah. % senyawa parafin yang tinggi akan menjadikan kualitas HGO lebih baik terutama pada cetane index. Hasil grafik % Calculated Cetane Index terhadap suhu yang diperoleh tersebut dapat digambarkan bahwa semakin tinggi suhu ekstraksi, maka harga cetane index semakin bertambah sampai dengan suhu 55°C . Setelah itu akan berkurang sampai dengan suhu 85°C .



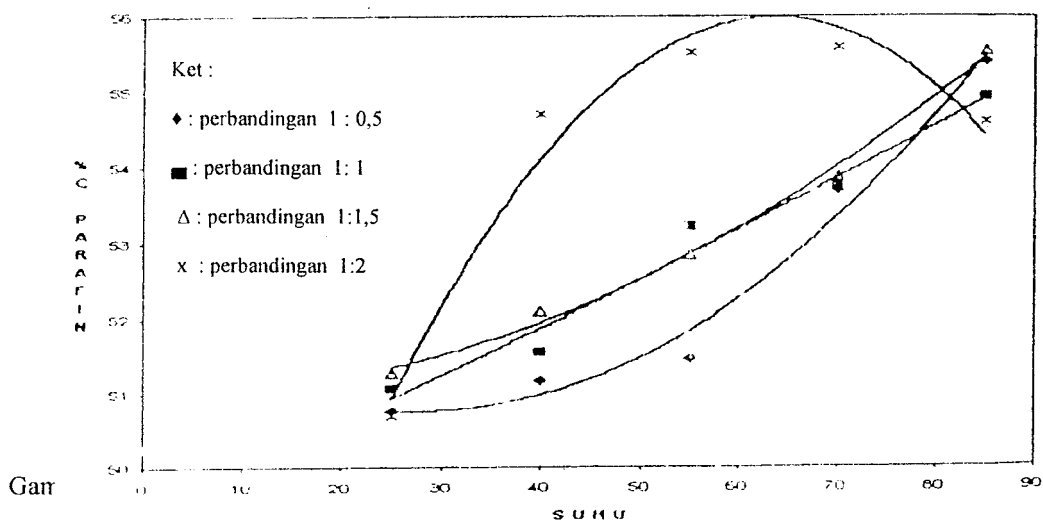
Gambar 2. Hubungan antara Viscositas dengan suhu ekstraksi pada semua perbandingan: antara HGO dan Dimethyl sulfoxida.



Gambar 3. hubungan antara % C. Aromat dengan suhu ekstraksi pada semua perbandingan antara HGO dan Dimethyl sulfoxida



Gambar 4. hubungan antara % C.Naften dengan suhu ekstraksi pada semua perbandingan antara HGO dan Dimethyl sulfoxida.



KESIMPULAN

1. Dimethyl Sulfoxida dapat digunakan untuk mengekstraksi Heavy Gas Oil. Hal ini dibuktikan dengan harga Cetane Indexnya antara 50 -51.
2. Perbandingan pelarut – umpan yang paling baik saat perbandingan 1 : 1. Dilihat dari kadar aromatik yang makin berkurang, kadar naften dan parafin yang relatif meningkat dan calculated cetane index yang makin tinggi. (Minyak Solar, Mutu dan Penggunaan. Lembar Publikasi Lemigas No. 3/1987) Pengaruh suhu ekstraksi dalam hal ini menunjukkan hasil Cetane Index mencapai optimum pada saat 55°C. setelah suhu tersebut akan cenderung konstan hingga suhu 85°C.
3. Kondisi yang paling baik pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Perbandingan pelarut – umpan	=	1 : 1
Suhu ekstraksi	=	55°C
Harga Cetane Index	=	54,116
% C.A	=	14.659
% C.N	=	32.143
% C.P	=	53.198
4. Disini kita menggunakan perbandingan suhu yang tidak terlalu besar, dikarenakan bahan bakar mempunyai sifat saling mempengaruhi satu dengan yang lain, sehingga tak mungkin mengunggulkan satu sifat tanpa memperhitungkan pengaruhnya terhadap sifat yang lainnya dan

umumnya setiap sifat mempunyai harga minimum dan maksimum. Oleh karena itu hasil yang didapatkan tidak terlalu signifikan (di sesuaikan antara perbandingan pelarut dan umpan). (Minyak Solar, Mutu dan Penggunaannya. Lembar Publikasi Lemigas No. 3/i987)

DAFTAR PUSTAKA

1. ASTM, 1958, "ASTM Standart on Petroleum Product and Lubricants", p. 202 – 205, American Society for Testing Materials, Philadelphia.
2. Bland, W.F and Davidson, R.L, 1967, "Petroleum Processing Handbook", p. 3 –76, 6 – 78, McGraw Hill Book Co., Inc., New York.
3. Devandran, M. And Bhaskara Rao, B.K., "When Using Dymethyl Sulfoxida", Hidrocarbon Processing Vol. 55,8, p. 127 – 128, 1976.
4. Grose, W.N. and Stevens, D.R., 1960 "Chemical technology of Petroleum", p. 472 – 483, McGraw Hill Book Co., Inc., New York.
5. Lembaran Publikasi Lemigas, 1980, "Spesifikasi Solar dan Pengaruhnya terhadap Performance Motor", 2, p. 31 – 47, Bidang D & I Jakarta.
6. Lembaran Publikasi Lemigas, 1981, "Masalah Peningkatan Pemakaian Mesin Diesel di Indonesia", 2, p. 7 – 14, Bidang D & I Jakarta.
7. Nelson, W.L., 1958, "Petroleum Refinary Engineering", 4^{ed}, p. 350 – 355, McGraw Hill Book Co., Inc., New York.
8. Rahway, 1976, "An Encyclopedia of Chem and Drugs", The Merck Index 9^{ed}, p. 433, Published by Merck & Co., Inc., N.J. USA.
9. Verschueren, K., 1977, "Hand Book of Environment Data on Organic Chemicals", 2nd ed, p. 272, Van Nostrand Reinhold Co., New York.